



Objectif : - Savoir faire un montage électrique
 - Savoir tracer et étudier la courbe $u_c = f(t)$.

Vous allez utiliser un condensateur polarisé.
Attention

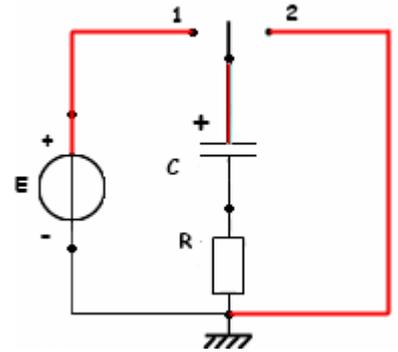
I Réalisation du montage électrique : $R=10\text{ k}\Omega$ et $C=4400\text{ }\mu\text{F}$

Générateur éteint :

- Méthode pour réaliser un montage électrique :



- Placer les différents dipôles **bien espacés** sur votre table comme l'indique le schéma.
- On utilisera les fils rouges susceptibles d'être reliés directement à la borne + du générateur (Il y en a 3) et les fils noirs à la borne - du générateur.
- Pour relier les différents dipôles entre eux, il est plus facile de partir de la borne + du générateur et revenir à la borne - en décrivant ainsi une première boucle.
- Il suffit ensuite de finir le montage en réalisant une autre boucle.
- Enfin, les appareils de mesure sont ensuite ajoutés. Ici il n'y en pas encore.



A vous de jouer. Une fois le montage réaliser, **générateur éteint, Appelez moi**



L'interrupteur en position intermédiaire :

- Avec un voltmètre, plus précis, régler le générateur de façon à obtenir une tension $E= 4,8\text{V}$.
- Placer le voltmètre de façon à maintenant mesurer la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur. La tension $u_c(0)$ doit être nulle. **Si ce n'est pas le cas placer l'interrupteur en position 2. Appelez-moi**



Sur votre compte rendu, vous redessinez le montage avec l'interrupteur en position 1 en faisant apparaître : - les fils rouges et noirs

- Les 2 multimètres utilisés en précisant la borne COM.
- Le sens du courant $i(t)$.
- Les tensions $u_c(t)$, $u_R(t)$ et E .

II Enregistrement l'évolution et tracé de la tension aux bornes du condensateur avec l'interrupteur en position 1 et puis en position 2:

1- Enregistrement de la valeur de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps lors de la charge du condensateur.

- L'interrupteur est en position intermédiaire avec $u_c(0)=0\text{ V}$
- En utilisant le chronomètre, basculer l'interrupteur en position 1 en déclenchant le chronomètre. Lisez et notez « au vol » les valeurs de la tension U_c aux bornes du condensateur, toutes les 10 s jusqu'à 5 minutes.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| t(s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| $u_c(t)$ | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| t(s) | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |
| $u_c(t)$ | | | | | | | | | | | | | | | |

2-Enregistrement de la valeur de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps lors de la décharge :

- L'interrupteur est en position 1 avec $u_c(0)=4,8\text{ V}$
- De la même façon que précédemment, basculer l'interrupteur en position 2 en déclenchant le chronomètre.

Lisez et notez « au vol » les valeurs de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur, toutes les 10 s jusqu'à 5 minutes.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| t(s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| $u_c(t)$ | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| t(s) | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |
| $u_c(t)$ | | | | | | | | | | | | | | | |

III Tracés et exploitation des courbes $u_c(t) = f(t)$:

- 1- **Tracez** les 2 courbes $u_c(t)=f(t)$ sur 2 papiers millimétrés: format 'paysage' et en choisissant une échelle permettant d'exploiter l'ensemble de la feuille **ou en utilisant Excel**.
Indiquez les titres sur les courbes « Charge ou décharge » du condensateur au cours du temps.

- 2- **Exploitation de courbe correspondant à la charge du condensateur :**
 - a. Quelle est la valeur maximale de la tension $u_c(t)$? Pourquoi ? Tracez l'asymptote horizontale.
 - b. Tracez la tangente à l'origine. Elle coupe l'asymptote en un point A. Déterminez l'abscisse du point A. On notera cette abscisse τ (τ_0)
 - c. Calculez la valeur $U_{\max} \cdot 0,63$. Déterminez l'abscisse τ_1 du point A de la courbe ayant pour ordonné $U_{\max} \cdot 0,63$. Comparer cette valeur à celle de τ et conclure.
 - d. Calculez le produit $R \cdot C$ avec R en Ω et C en F. **Conclure**
 - e. Quelle est la valeur de la tension aux bornes du condensateur $u_c(t)$ à la date $t = 5\tau$? Comparer cette valeur à celle de U_{\max} (en pourcentage) et conclure.

- 3- **Exploitation de courbe correspondant à la décharge charge du condensateur :**
 - a. Quelle est la valeur minimale de la tension $u_c(t)$? Pourquoi ?
 - b. Tracez la tangente à l'origine. Elle coupe l'asymptote en un point B. Déterminez l'abscisse du point B. On notera cette abscisse τ (τ_0).
 - c. Calculez la valeur $U_{\max} \cdot 0,37$. Déterminez l'abscisse τ_1 du point B de la courbe ayant pour ordonné $U_{\max} \cdot 0,37$. Comparer cette valeur à celle de τ et au produit RC. **Conclure**
 - d. Quelle est la valeur de la tension aux bornes du condensateur $u_c(t)$ à la date $t = 5\tau$? Comparer cette valeur à celle de U_{\max} (en pourcentage) et conclure.

V Etude théorique : pour les plus rapides ...

Les courbes obtenues par relevés manuels ont donc l'allure d'une exponentielle.

On peut démontrer mathématiquement que les modélisations de ces courbes admettent pour équations (voir le cours) :

Pour la charge : $u_c(t) = E \times (1 - e^{-t/\tau})$ avec $\tau = R \times C$

et pour la décharge : $u_c(t) = E \times e^{-t/\tau}$ avec $\tau = R \times C$

1- Cohérence avec les courbes :

Calculer lors de la charge et de la décharge, $u_c(0)$ et $\lim u_c(t)$ quand t tend vers $+\infty$. Est ce en accord avec les courbes ?

2- Equations des tangentes à l'origine :

- Donnez les expressions des coefficients directeurs a_c et a_d des tangentes à l'origine pour la charge et la décharge du condensateur.
- En déduire les équations des tangentes.
- Retrouver les coordonnées des points I_c et I_d